

XP-002318800

(C) WPI / DERWENT

AN - 1983-62831K [25]
CPY - NITE-N
DC - M27 P51 P55
FS - CPI;GMPI
IC - B21B27/00 ; B23K9/04 ; B23K35/30
MC - M13-H M21-A02
PA - (NITE-N) NITETSU HARD KK
PN - JP58086974 A 19830524 DW198326 006pp
PR - JP19810186370 19811120
XA - C1983-060984
XIC - B21B-027/00 ; B23K-009/04 ; B23K-035/30
XP - N1983-112747
AB - J58086974 Build-up welded surface layer is composed of C 0.6-2.4%, Cr 6.0-17.0%, Nb 1.5-14.4%, Si 0.2-3.0%, Mn 0.3-4.0%, and balance Fe. At least one of Mo less than 5.0%, W less than 7.0%, Co less than 5.0%, V less than 3.0%, Ni less than 5.0% and Ti less than 2.0% may be further contained in the surface layer. Ratio of Nb/C is adjusted to 1.5-6.0. Hot mill roll, pinch roll etc. having high wear resistance, high toughness and high hardness (: about 528-830 Nv), is provided. The build up welded layer is deposited on core roll made of low alloy steel or carbon steel, without causing the welded crack on deposited hard layer.
AW - MOLYBDENUM@ TUNGSTEN@ COBALTE@ VANADIUM@ TITANIUM@ CARBON SILICON
AKW - MOLYBDENUM@ TUNGSTEN@ COBALTE@ VANADIUM@ TITANIUM@ CARBON SILICON
IW - WEAR RESISTANCE HOT MILL PINCH ROLL BUILD-UP SURFACE WELD LAYER
CONTAIN CARBON CHROMIUM NIOBIUM SILICON MANGANESE IRON
IKW - WEAR RESISTANCE HOT MILL PINCH ROLL BUILD-UP SURFACE WELD LAYER
CONTAIN CARBON CHROMIUM NIOBIUM SILICON MANGANESE IRON
NC - 001
OPD - 1981-11-20
ORD - 1983-05-24
PAW - (NITE-N) NITETSU HARD KK
TI - Wear resistant hot mill or pinch roll - using build-up surface welded layer contg. carbon, chromium, niobium, silicon, manganese and iron

BEST AVAILABLE COPY

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 58086974
PUBLICATION DATE : 24-05-83

APPLICATION DATE : 20-11-81
APPLICATION NUMBER : 56186370

APPLICANT : NITTETSU HARD KK;

INVENTOR : YOKOI KIYOSHI;

INT.CL. : B23K 9/04 B21B 27/00 B23K 35/30

TITLE : ABRASION RESISTANT ROLL

ABSTRACT : PURPOSE: To obtain an abrasion resistant roll having high abrasion resistance and reduced uneven hardness by forming a padding surface layer contained with specific ratios of C, Si, Mn, Cr, Ni in iron.

CONSTITUTION: A welding material for padding which contains 0.6~2.4% C, 0.2~3.0% Si, 0.3~4.0% Mn, 6.0~17.0% Cr, 1.5~14.4% Nb, if necessary, contains ≥ 1 kind among $\leq 5.0\%$ Mo, $\leq 7.0\%$ W, $\leq 5.0\%$ Co, $\leq 3.0\%$ V, $\leq 5.0\%$ Ni and $\leq 2.0\%$ Ti, and the balance is iron and unavoidable impurities, and satisfies the relation $Nb/C=1.5\sim 6.0$ is prepd. A padding surface layer is formed on a roll by using such material, whereby high abrasion resistance is obtained and uneven hardness is reduced.

COPYRIGHT: (C)1983,JPO&Japio

BEST AVAILABLE COPY

⑩ 日本国特許庁 (JP)
 ⑫ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開
 昭58-86974

⑬ Int. Cl.³
 B 23 K 9/04
 B 21 B 27/00
 B 23 K 35/30

識別記号

庁内整理番号
 7362-4E
 7605-4E
 7362-4E

⑭ 公開 昭和58年(1983)5月24日

発明の数 2
 審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑮ 耐摩耗性ロール

⑯ 特 願 昭56-186370
 ⑰ 出 願 昭56(1981)11月20日
 ⑱ 発 明 者 横井清

東京都目黒区南2-11-13
 ⑲ 出 願 人 日鉄ハード株式会社
 東京都中央区日本橋三丁目9番
 10号(村木ビル4階)
 ⑳ 代 理 人 弁理士 大関和夫

明細書の抄写(内容に変更なし)
 明 細 書

1. 発明の名称

耐摩耗性ロール

2. 特許請求の範囲

(1) C 0.6 ~ 2.4 %, Si 0.2 ~ 3.0 %, Mn 0.3 ~ 4.0 %, Cr 6.0 ~ 17.0 %, Nb 1.5 ~ 14.4 % を含有し、残部は鉄及び不可避不純物よりなり、かつ Nb/C = 1.5 ~ 6.0 なる関係を満足する肉盛表面層を有することを特徴とする耐摩耗性ロール。

(2) C 0.6 ~ 2.4 %, Si 0.2 ~ 3.0 %, Mn 0.3 ~ 4.0 %, Cr 6.0 ~ 17.0 %, Nb 1.5 ~ 14.4 % を含有するとともに更に Mo 5.0 % 以下、W 7.0 % 以下、Co 5.0 % 以下、V 3.0 % 以下、Ni 5.0 % 以下、Ti 2.0 % 以下の1種以上を含有し、残部は鉄及び不可避不純物よりなり、かつ Nb/C = 1.5 ~ 6.0 なる関係を満足する肉盛表面層を有することを特徴とする耐摩耗性ロール。

3. 発明の詳細な説明

本発明は耐摩耗性ロールに係り、更に詳しくは

耐摩耗性にすぐれ、かつ硬さむらの少ない肉盛表面層を有する熱延あるいは冷延に使用する耐摩耗ロール、ローラーに関するものである。

摩耗した機械部品の再生補修方法として肉盛溶接は広く一般に普及されており、製鉄用ロール補修の分野でも広汎に利用されている。

製鉄ロール肉盛用溶接材料には耐摩耗性の向上を目的として C, Cr, Mo, V, W などのような硬化元素を多量に含有させることが必要であるがこれらの合金元素を多量に含有させた場合、肉盛層の延性が低下し、又ロール肉盛の場合、肉盛面積が広いため残留応力が大きいので溶接欠陥殊に溶接割れが発生しやすい傾向がある。

このように耐摩耗性の点では、合金を多量に添加することが望ましいが、ロールに要求される無欠陥の肉盛層を得るためには、おのずから限度があり、一般的に実用化されているものは C 0.5 % 以下、Cr 5.0 % 以下を主成分とし Mo, V, W など少量添加した肉盛層を有するロールである。又、これら実用化された肉盛ロールの肉盛層の組

特開昭58-86974(2)

酸はマルテンサイトが大部分を占めるいわゆるマルテンサイト系金属組織であり、冷間圧延用ロールとしては実用例があるが、ロール自体の強度も上昇する熱間圧延用として使用した場合、強度が上昇するにつれてマルテンサイトの変態が生じ軟化するためロール寿命の増加に対する抜本的な解決はなしえなかった。

このように、熱間ロールとして使用する場合はマルテンサイト系溶接材料により肉盛したのでは使用中に肉盛層が軟化するという問題もあり、耐久度の向上に一定の限度があり、それ以上の耐久度の向上をはかるためには鍛造ロールあるいは鍛造ロールのように炭化物析出型合金とすることが好ましいことは従来よりよく知られているところであるが、肉盛溶接のごとき急熱急冷する施工法では割れなどの溶接欠陥の発生を防止することは困難であり実用に供し得なかった。

かかる事情に鑑み第3元素添加による高クロム鋼の諸特性改善研究が低炭素($C \leq 0.2\%$)のフェライト系ステンレス鋼について従来数多く実施

され、その結果Ti, Nbが結晶粒の微細化に効果があり、割れの防止及び延性の向上に寄与することが報告されている。この場合Ti, Nbは同様な効果が認められ単独あるいは複合添加されるがNb単独添加の場合は、一般にC量の6~10倍が必要とされておりC量に対して多量のNbを必要としている。

しかるに多量のNbを金属中に含有するとNbCが粒界析出し熱間亀裂を生ぜしめたり、 σ 相の生成や Fe_2Nb や $Fe_4Nb_5Si_3$ などが炭化物とともに析出して靱性を低下するなどの悪影響があるとされているので、Nbの添加上限は1%に抑えられているのが現状である。従って必然的にC量を0.2%程度以下と低く抑えない限りNbの効果は期待できないものであった。

しかるに本発明者らが行った高炭素高クロム鋼系肉盛層の耐割れ性及びNb添加の影響についての検討結果では、従来の実用鋼ではかえって肉盛層の諸特性を劣化させるとされていた範囲の添加量により著しい効果が生じ、しかも炭素含有

量との間に密接な関係の存在することを見出し本発明をなしたものである。

すなわち、本発明者らはその基本成分がSi 0.5%, Mn 1.5%, Cr 1.3.0%で且つCが0.6~2.4%, Nbが0~1.5%まで種々変化するような肉盛層を得るべく合金粉末充填ワイヤによる溶弧溶接法により6層肉盛し、肉盛層の割れ発生状況及び硬さに及ぼすC, Nbの影響を調査した。

その結果、耐割れ性の向上にNbの添加は効果があるが、その含有量が1.5%未満では効果が顕著でなく、この成分系の溶接割れを防止するためには少なくともNb 1.5%以上の添加が必要であることが判明した。しかしNb含有量が1.5%以上であれば必ずしも割れを防止できるということではなくNb/Cと耐割れ性の間には密接な関係があることが分った。その結果を第1図に示す。

図から明らかな如く、肉盛層Nb/Cが1.0未満であるとNb含有量が1.5%以上であっても割れは発生し、健全な肉盛層が得られないので、Nb/Cは少なくとも1.0以上であることが必要である。

又Nb/Cが6.0を超えるとNbはNbCとして必要以上のCを固定してしまうため鋼自体の自硬性が低下するのでロールのように耐摩耗性を要求される用途には適切ではない。

本発明はかかる知見に基づいてなされたものである。

すなわち、本発明の要旨はC 0.6~2.4%, Si 0.2~3.0%, Mn 0.3~4.0%, Cr 6.0~17.0%, Nb 1.5~14.4%を含有し又はこれに更にMo 5.0%以下、W 7.0%以下、V 3.0%以下、Ni 5.0%以下、Co 5.0%以下、Ti 2.0%以下の1種以上を含有し、残部は鉄及び不可避的不純物よりなり、かつNb/C=1.5~6.0なる関係を満足する肉盛面層を有することを特徴とする耐摩耗性ロールにある。

以下に本発明ロールの合金添加範囲を限定した理由を述べる。

CはCr, Nb, Mo, W, V, Tiなどの添加元素と化合し硬さの高い炭化物を析出し耐摩耗性の向上に寄与するが0.6%未満の添加では各種炭化

物の析出量が少なく十分な耐摩耗性を有することができず、又2.4%超では炭化物の析出量が過剰となり脆化した肉盛層の剝離現象が生じやすくなるので0.6~2.4%の範囲とした。

Siを0.2~3.0%としたのは溶接法の如何を問わず肉盛溶接を行なう場合、脱炭のためSiを含有しブローホール等の溶接欠陥を防止するためには通常0.2%以上を必要とするが3.0%超の場合、肉盛層が脆化しやすい傾向があるからである。

Moについても通常の鋼に含有している程度の量が脱炭のために必要であるが、過度に含有すると残留オーステナイト量が増加し硬さの低下をひきおこすので0.3~4.0%に限定した。

Crは焼入性を向上させ、Cと結合し硬さの高いクロム炭化物を析出し耐摩耗性を増加させるとともに、耐食性、耐熱性を付与する元素であるが6%未満では析出する炭化物量が少なく十分な特性を発揮することができず、又17%超では析出する炭化物が過剰となり脆化するので6.0~17%の範囲に限定した。

鋼を被覆材あるいは心部中に含有する被覆アーク溶接棒による被覆アーク溶接法、所要の合金元素を肉盛フラックス中に含有するフラックス入りワイヤによるガス被包アーク溶接法、あるいは所要の合金元素を電極及びフラックスの一方又は双方に含有した電極あるいはフラックスによる溶接法などにより得られる。一般的には作業能率の面からフラックス入りワイヤあるいは帯状電極とメンドフラックスを組合せた溶接法が多く利用されるが、形状の複雑なロールカーバー部の肉盛など自動溶接の困難な場合は被覆アーク溶接法を適用するなど最も適した溶接方法の採用が望ましい。

本発明は上記のような成分の肉盛層を厚さ5~100mmにわたって熱間圧延ロール、特に形鋼圧延におけるカーバー部あるいは定径ロール、ホットランテーブルローラの作動面及び連続酸洗ピントロールの作動面に有するものであり、従来の鋼造ロール、鍛造ロールのようにロール全体を高合金鋼で製造することなしに、ロール心材としては

特開昭58-86974(3)

Nbは前述のように本発明を構成するうえで最も重要な元素であり、Nb添加による耐割れ性の向上への顕著な効果を見出したことにより本発明にいたったものであり、その下限は前述の理由により1.5%とした。なお上限はC含有量及びNb/Cとの関連から硬さ低下のない範囲とし14.4%とした。

なお、現在一般に市販されているNb添加用原材料(金属ニオブ、フェロニオブ)には不純物として若干のTaを含んでいるので本発明ロールの肉盛層にも通常幾らかのTaを含有することになる。

又、本発明においては更にMo 5.0%以下、W 7.0%以下、V 3.0%以下、Ni 5.0%以下、Co 5.0%以下、Ti 2.0%以下の1種以上を添加することができ、これら元素の添加により更に肉盛層の硬さレベルの増加、自硬性・靱性の向上をはかることができる。特にNi、Coは硬さムラ防止に効果がある。

このような成分を有する肉盛層は所要の合金元

835C、845Cなどの炭素鋼あるいは低合金鋼とし、ロール内面の靱性を高く維持するとともに硬さを必要とする表面層のみを高炭素高クロム鋼で肉盛することによりロール全体としての特性を改善したものであって、これに伴って材料費、製作費の面においてもコストダウンをはかり得るものである。

以下に本発明の効果を実施例により、さらに具体的に示す。

実施例

全試験とも溶接方法は溶接法とし母材は第1表に示すテーブルローラ(835C)を使用した。

第1表 使用母材(径:300mm×長さ2000mm)

規格	化 学 成 分 (例)					
	C	Si	Mn	P	S	Fe
835C	0.33	0.27	0.78	0.018	0.018	残り

第2表に使用したフラックス入りワイヤを一括して示した。フラックスは市販のMnO-Al₂O₃-CaO-BiO₂系メンドフラックスを使用した。

全試験とも第3表に示す条件で溶接を行った
が全て良好な作業性を示した。

第4表に試験結果を一括して示した。比較のため
本発明の範囲外の成分を有する肉盛値についても
検討を行った。

BEST AVAILABLE COPY

第2表 使用フラックス入りワイヤ(ワイヤ径3.2mm)

ワイヤ		充填率	充填フラックスの化学成分 (例)								
記 号	(%)	C *1	Si *2	Mn *3	Cr *4	Mo *5	V *6	W *7	Nb *8	Fe	
W- 1	29	3.07	2.59	7.17	41.72	-	-	-	6.17	残り	
W- 2	29	4.28	3.48	4.1	33.79	-	-	-	23.10	#	
W- 3	32	4.88	3.44	6.50	43.13	-	-	-	17.03	#	
W- 4	35	4.71	3.97	2.34	49.14	-	-	-	5.31	#	
W- 5	45	5.73	5.02	1.31	38.89	-	-	-	35.78	#	
W- 6	35	4.11	4.40	2.14	37.43	4.86	1.71	-	15.46	#	
W- 7	40	4.45	4.83	1.93	30.75	-	-	8.00	22.30	#	
W- 8	40	3.35	2.73	3.88	35.75	-	2.75	10.00	22.08	#	
W- 9	35	3.23	1.77	2.89	32.29	11.43	-	-	19.14	#	
W-10	35	4.00	2.40	3.49	38.29	-	8.00	-	16.29	#	
W-11	25	4.88	3.20	2.32	52.80	-	-	-	-	#	
W-12	45	2.04	2.84	2.64	41.33	-	-	-	26.80	#	
W-13	30	7.70	6.50	4.27	45.67	-	-	-	6.27	#	
W-14	29	6.76	5.10	3.24	34.83	-	-	12.76	5.31	#	

注1) フープ材は全てC:0.06%, Mn:0.29%のものを使用した。

注2) *1 C時クロムカーバイド(C:9.1%, Cr:90.5%)及びグラファイト(C:99.6%)

*2 Si源Fe-Si(JIS FS13, Si:40.2%)

*3 Mn源Mn-Mn(JIS MMnE, Mn:99.9%)

*4 Cr時クロムカーバイド(C:9.1%, Cr:90.5%)及びFe-Cr(JIS FCrH3, C:7.1%, Cr:63.5%)

*5 Mo源Fe-Mo(JIS FMoL, Mo:62.1%)

*6 V源Fe-V(JIS FV2, V:52.5%)

*7 W源Fe-W(JIS FW1, W:78.6%)

*8 Nb源Fe-Nb(JIS FNb1, Nb:67.7%)

第 3 表 溶 接 条 件

電 流	電 圧	速 度	予熱バス間温度	後熱処理
400A	32V	40cm/min	300~350℃	550℃×3時間

第 4 表 試 験 結 果

	No	供試 ワイヤ	肉 盛 層 の 化 学 成 分 (%)											Nb/C	硬さ (Hv)	割れの 有 無
			C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	W	Nb	Fe			
本 発 明 例	0	W-0	0.70	0.50	1.50	0.024	0.010	6.5	4.5	1.5	6.0	3.0	Co Ni Fe 4.0 15 20	429	830	○
	1	W-1	0.83	0.62	1.87	0.021	0.010	11.7	—	—	—	1.56	残り	188	590	○
	2	W-2	1.12	0.82	1.15	0.021	0.009	9.2	—	—	—	5.92	#	529	542	○
	3	W-3	1.41	0.88	2.50	0.019	0.012	13.5	—	—	—	4.76	#	338	537	○
	4	W-4	1.55	1.09	0.72	0.025	0.016	16.5	—	—	—	1.63	#	105	573	○
	5	W-5	2.38	1.83	0.52	0.023	0.011	16.8	—	—	—	14.04	#	590	555	○
	6	W-6	1.34	1.25	0.65	0.018	0.010	12.7	1.6	0.4	—	4.72	#	352	532	○
	7	W-7	1.68	1.53	0.70	0.018	0.010	12.2	—	—	3.17	7.23	#	430	550	○
	8	W-8	1.26	0.87	1.35	0.021	0.015	14.4	—	0.8	3.9	7.31	#	580	528	○
	9	W-9	1.04	0.51	0.93	0.018	0.009	11.2	3.8	—	—	5.72	#	550	587	○
比 較 例	10	W-10	1.30	0.70	1.09	0.021	0.010	13.1	—	1.9	—	5.48	#	422	575	○
	11	W-11	1.13	0.65	0.52	0.021	0.011	12.7	—	—	—	0	#	0	582	×
	12	W-12	0.87	1.02	1.05	0.021	0.012	18.0	—	—	—	10.49	#	1206	325	○
	13	W-13	2.12	1.59	1.11	0.020	0.010	13.5	—	—	—	1.60	#	0.75	528	×
	14	W-14	1.80	1.16	0.87	0.029	0.018	9.8	—	—	3.5	1.32	#	238	596	×

注 1) 化学分析及硬さ試験片は6層目より採取

2) 割れの有無の項で○印は割れなし、×印は割れ発生を示す。

実施例

(1) 連続酸洗工場のピンチロールに片肉5mm肉盛り使用した結果、従来ロールの5倍の耐摩耗性を示した。

○発明ロールの肉盛り成分(硬さHv746)

C 0.7%, Cr 6.5%, W 6.0%, Si 0.5%, Nb 3.0%, Co 4.0%, Mn 1.5%, Mo 4.5%, V 1.5%, Ni 1.5%

○比較従来ロール(硬さHv832)

軸受鋼(SUJ-2)ロール

(2) フープ工場の熱間圧延ロールに片肉10mm肉盛り、使用した結果、従来ロールの3倍の耐摩耗性を示した。

○発明ロール肉盛り成分(硬さHv484)

C 1.5%, Cr 14.0%, Si 0.5%, Nb 3.0%, Mn 2.0%

○比較従来ロール(硬さHv363)

C 1.6%, Cr 1.5%, アダマイトロール

試験結果を第4表に一括して示すが比較例として示したNo11、No13及びNo14の肉盛りは割

接割れが発生し、製鉄用ロールとして実用に供し得ない。又No12の肉盛り層では溶接割れが発生せず健全な肉盛り層が得られるがその硬さは低く厳しい摩耗環境に対して実用性があるとはいえない。

これと比較して本発明範囲の肉盛り層では溶接割れは発生せず肉盛り層の硬さも高い水準を維持でき良好な結果を示した。

以上詳細に説明したように、本発明はNbを従来の実用範囲以上に添加した肉盛り表面層を形成せしめることにより割れ発生なしに耐摩耗性にすぐれた表面硬化層を有するロールを得ることのできる優れたものである。

4. 図面の簡単な説明

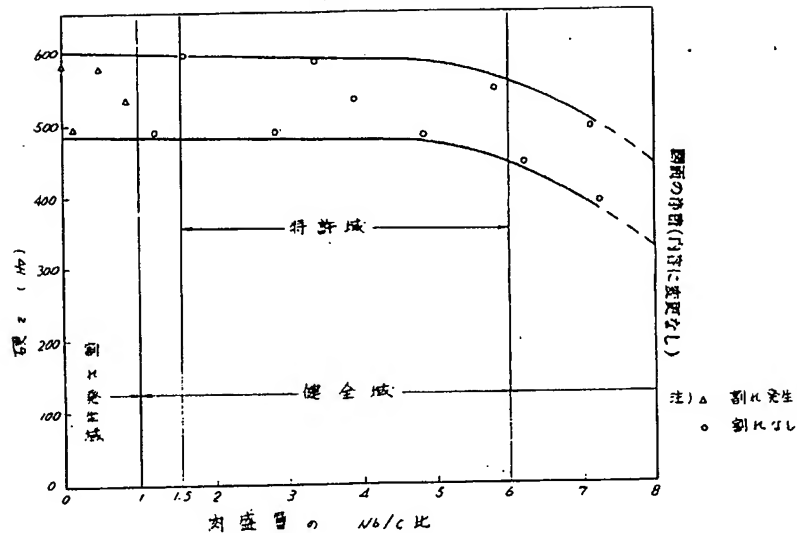
第1図は肉盛り成分中のNb/C比と肉盛り層の硬さとの関係を示す図である。

特許出願人 日鉄ハード株式会社

代理人 大 関 和 夫



第1図



手続補正書

昭和57年2月10日

特許庁長官 鳥田 幸 樹 殿

1. 事件の表示
昭和56年特許願第186370号
2. 発明の名称
耐摩耗性ロール
3. 補正をする者
事件との関係 特許出願人
東京都中央区日本橋三丁目9番10号(村木ビル4階)
エフエフ
日鉄ヘッド株式会社
代表者 松島 増 繁
4. 代理人 千 100
東京都千代田区丸の内二丁目4番1号
丸ノ内ビルヂング339区(TEL)201-4818-215-1088
弁理士(6480) 大 関 和 夫
5. 補正命令の日付 昭和 年 月 日
6. 補正の対象
明細書全文および図面
7. 補正の内容
明細書および図面の浄書(内容に変更なし)